DISCORSO
SOPRA LA FABRICA, E VSO DELLE NVOVE Verghe Aſtronomiche

DI ANTONIO LVPICINI,

AL SERENISSIMO ARCIDVCA ERNESTO.

IN FIORENZA M. D. LXXXII.

Appreſſo Giorgio Mareſcotti. C

AL SERENISSIMO ARCIDVCA ERNESTO,

Signore, & Padron mio singularissimo.

LE molte occupationi, ch'io ho hauute per conto di Sua Maestà Cesarea, e del Gran Duca mio Signore, sono state le cagioni, ch'io non ho potuto prima che hora mettere in carta il discorso attenente alla fabrica, & all'vso delle nuoue Verghe astronomiche, ordinatomi da V. A. S. Ma subito ch'io fui spedito da tali affari mi misi à scriuere in sei Capitoli quanto da lei mi fu imposto. Nel primo de quali si dimostra la fabrica delle sopradette Verghe astronomiche; Nel secondo si dice come si possa con dette Verghe comodamente pigliare vna distanza; Nel terzo si ragiona come sia facile à prendere vna larghezza; Nel quarto vna altezza; Nel quinto vna profondità; e nel sesto, & vltimo si dichiara con modo facile di leuare vna pianta. E tutto ho cercato di fare cō quella facilità, che mi è stata possibile.

Mandole adunque questo mio breue discorso, e prego V. A. S. si degni con l'Autorita della grandezza dell'animo suo difenderlo dalla mala natura de calunniatori, i quali come assuefatti à biasimare altrui più in cose apparenti che vere, forse harebbono largo campo meco senza l'aiuto di V. A. S. percioche io attendo solo ad esprimere in sustanza i miei concetti, e fuggo in tutto l'ornamento di parole superflue; Presumendomi che à chi io scriuo sia più grata la sustāza delle materie sotto breuità ristrette, che con bel parlare allungandole dare occasione di perder molto tempo in leggerle, mentreche egli si potrebbe con profitto metterle in opra. E con questo faccendo fine humilmente nella buonagratia di V. A. S. mi raccomando. Pregando N. Sig. IDDIO per ogni suo contento. Di Firenze alli xv. di Nouembre M. D. LXXXI.

Di V. A. S.

Deuotissimo Seruitore

Antonio Lupicini.

DELLE NVOVE VERGHE ASTRONOMICHE DI ANTONIO Lupicini,

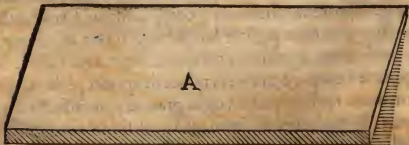
Al Sereniſſimo Arciduca ERNESTO.

CAP. PRIMO.

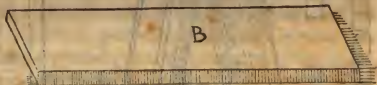
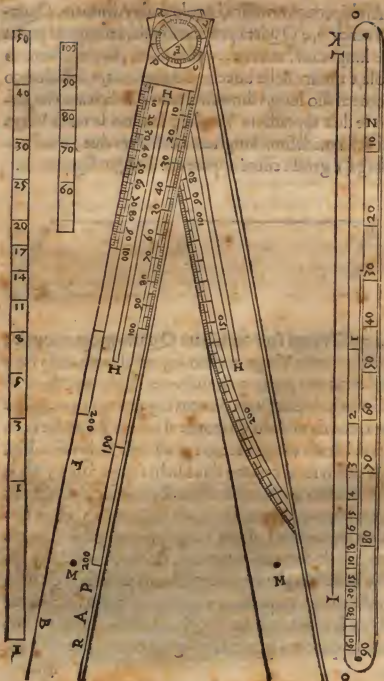
ONO le Matematiche, non ſolo dilettevoli, ma vtiliſſime alle attioni humane, e ſono tanto chiare, e manifeſte le loro operationi, che i più ſaui hanno detto, che elle ſono nel primo grado di certezza. Queſte ci fan toccar con mano i corſi dè Cieli, e ſaluare tutte l'apparenze che in eſſi ſi comprendano. Con queſte poſſiamo in terra pigliare lunghezze, larghezze, altezze, e profondità, e poſſiamo per queſte riquadrare tutte le ſuperficie e corpi, e cauare la radice de quadri, e de cubi, e ritrouare i peſi di qual ſi voglia grauezza, & infinite altre coſe, le quali eſſendo bene oſſeruate ſi riſoluano infallibilmente. Ma la maggior parte di queſte operationi non ſi poſſano fare ſenza il mezzo degli ſtrumenti matematici, fra quali io ritrouo molto gioueuoli le nuoue Verghe aſtronomiche, fondate nella Tehorema prima del ſeſto d'Euclide, e verificate nella quarta del ſeſto di detto Euclide. Le quali Verghe ſono facili da portare, e da mettere in atto. Ma quel che più importa producano l'Angolo della Interſecatione tanto grande, che gliè impoſſi-

bile

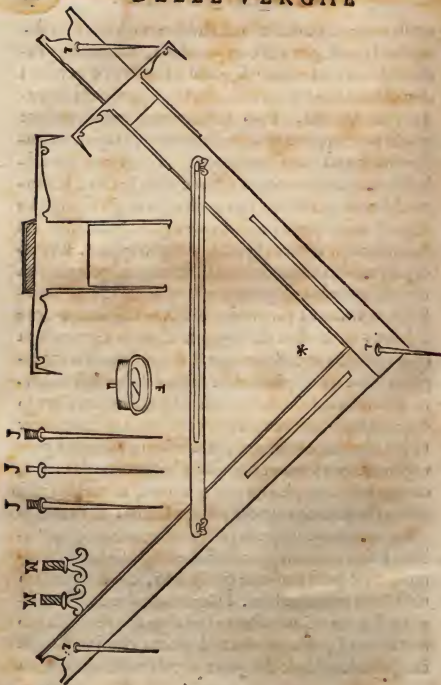
bile poter fallire nelle loro operationi, come al ſuo luogo dimoſtreremo. Ma prima vogliamo deſcriuere il modo di fabricare le dette Verghe, le quali à me parrebbe ſi faceſſero di ritagli d'ottone, per eſſere metallo, che non arruginiſce, e battuto à freddo piglia tanta ſtiena, che percotendoſi in qual ſi voglia coſa, non è pericolo che gli poſſa nuocere niente; oltre à di queſto, eſſendo d'ottone, non impediſce l'Ago calamitato, che non operi ſecondo la ſua inclinatione, e in oltre queſto metallo è facile da ſegnarui le linee, i numeri, e l'altre coſe che vi biſognano. Per tanto faremo le tre Verghe, che ci biſognono di getto di ritagli d'ottone. Dua delle quali faremo groſſe, lunghe, e larghe quanto appare nella figura quì appreſſo ſegnata .A.

La ſettima parte della lunghezza ſopranominata.

E perche le dette dua Verghe ſono la baſa, e il fondamento di tutto lo ſtrumento, noi le chiameremo le Verghe aſtronomiche, le quali dua Verghe ſi faranno vguali l'vna con l'altra, e ſpianate paralelle in tra di loro. E ſopra tutto ſi faccino d'vna medeſima larghezza, lunghezza, e groſſezza, perche eſſendo impomiciate, e inchiodate inſieme faranno Seſte, Squadra zotta, Regola perfettiſſima,

ma,

ma, Archipenzolo,misura,bacolo,scala Altimitra, Quarta del cerchio, e Quarta proportionale,dalla quale pigliamo le lunghezze, altezze, e profondità, in oltre faranno bussola,e misura delle bocche d'Artiglieria, e dell'altre cose, come al suo luogo dimostreremo. Fabricato che haremo le dua sopradette Verghe, faremo la terza Verga quasi della medesima lunghezza dell'altre due, e la faremo larga, e grossa come appare nel disegno segnato. B.

La qual Verga sarà nominata Quarta proportionale, perche in questa Verga ci vãno segnati da vna costa i gradi, co' quali noi pigliamo le distanze, larghezze,altezze,e profondità, e nella faccia dinanzi segneremo i gradi della quarta, che sono dallo Orizonte al nostro Zenitte,e nella faccia del dorso vi segneremo i gradi della scala Altimitra, e nelle dua teste ci faremo dua buchi capaci à due vite, le quali terranno collegate le altre sopradette due Verghe in isquadra, e ci faremo vn canale nel mezzo, il quale seruirà per far mobile la detta Verga proportionale quando opereremo le dette osseruationi. L'altro canale,che apparisce nelle Verghe astronomiche, ha da seruire quando si vuole leuare vna pianta, e mettere in carta. Fabricate adunque le sopradette tre Verghe, e inchiodate insieme, si come appare nel seguente disegno; cominceremo à dimo-

E diametri di questi numeri, che cominciano à vno, e finiscano in cento seruano per le bocche dell'Artiglieria, i quali vanno segnati nella faccia delle Verghe doue sono le due lettere. B. F.

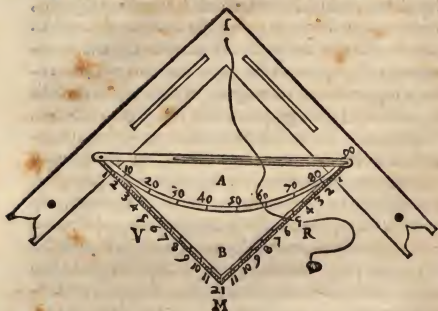
La linea segnata K. è la Metà del diametro del piede antico Romano, il quale và disegnato nella Verga doue sono le tre lettere maiuscole P. A. R. che denotano piede antico Romano.

moſtrare con l'aiuto diuino à che fine noi habbiamo diſegnati i gradi, che vi ſi comprendano, accioche il prudente lettore ſia capace di quanto occorre, e perche i detti gradi ſono ſegnati da amendue le parti delle ſopradette tre Verghe. Però dichiareremo primieramente queſta parte apparente dello ſtrumento, la quale nomineremo faccia dello ſtrumento. I Gradi adunque della faccia dello iſtrumento ſegnati della lettera D. hanno à ſeruire per leuare vna pianta; però gli ſegneremo in gradi in cinquine, e in decine vgualmente diſtanti in fra di loro, ſi come nel paſſato diſegno appare. E i gradi ſegnati nella circunferenza.E. denotano i quattro Venti principali contraſegnati per le quattro lettere maiuſcole, e ritrouati per mezzo dell'Ago calamitato, che è dentro alla buſſola del ſeguente diſegno ſegnata F. la qual buſſola è mobile attorno à detta circunferenza ſegnata E. e con la punta che è fuore della buſſola al dritto della linea del contraſegno dell'Ago, ci moſtra il grado di quel Vento, che è al dritto della prima oſſeruatione. Queſta diuiſione ſerue nello iſtrumento à più coſe, e particolarmente in vna veduta ſola addirizziamo la pianta, che noi habbiamo leuata perfettamente in quel luogo à punto che ſi ritrouaua nella propria forma. Per tanto lo ſcompartiremo con quella perfettione, che ci ſarà poſſibile. E ſopra tutto ſi procurerà che l'Ago ſia ben calamitato, acciò poſſa ritrouare quel grado, che fu oſſeruato nella detta prima veduta. I Gradi nelle due diuiſioni ſegnati di lettera G. non ſeruano ad altro, che per iſcala proportionata à quella grandezza di pianta, che ſi diſidera di fare, la quale volendo diſegnare piccola ci ſeruiremo della

diuiſione più corta, e volendola fare maggiore ci ſeruiremo della diuiſione più lunga. Queſte ſcale proportionali ſi ſogliono mettere per ordinario nella carta de diſegni, che noi facciamo, acciò ſi poſſino rapportare cō quella proportione tutte le linee, che vi biſognano. Ma non è diſdiceuole metterle nel preſente iſtrumēto, perche molte volte ſi vuol leuare vna pianta, & in vn medeſimo tempo mettere in carta, doue hauendo vna ſcala nello iſtrumento potremo ogni volta rapportare con le ſeſte quella quantità di linea nella noſtra carta, che è ſtata oſſeruata à proportione delle canne, ò d'altra oſſeruata miſura. E in queſto modo ſerreremo le noſtre piante con molta facilità, che per altra via con difficultà leueremmo le piante, e metteremmo in carta; perche eſſendo in mezzo al ſito, e rigirando lo iſtrumento attorno alle vedute degli Angoli, molte volte ci ſarebbe ecliſſata la ſcala, che foſſe nel diſegno, doue c'impedirebbe le miſure, che non ſi potrebbono rapportare con quella perfettione, che in ſimili caſi occorrano. Il canale ſegnato di lettera H. ci ſeruirà per iſcoprire gli Angoli di quelle piante, che nel leuarle ſi mettano in carta. Per tanto ſi farà da vna parte della linea del mezzo del traguardo, acciò ſi poſſa interſecare con quella perfettione, che à tali occorrenze biſognano. La diuiſione ſegnata di lettera I. denota il peſo delle palle di ferro d'Artiglieria, le quali ſono al propoſito; come al ſuo luogo ragioneremo. La linea ſegnata di lettera K. è la lunghezza del piede antico Romano, il quale è mezzo braccio Fiorentino à panno, & è miſura comune alla maggior parte degli habitatori di queſta macchina mondiale. Per la qual coſa hauendo detta miſura nello iſtrumento

ſarà al propoſito per le molte occorrenze, che ci poſſano auuenire. I tre buchi ſegnati di lettera L. ſon fatti per tenerui i traguardi ſegnati della medeſima lettera, i quali traguardi ſono al propoſito così alti riſpetto alla diſugualità delle ſuperficie. Ma ſi auuertirà che il buco di mezzo della inchiodatura di dette Verghe ha da eſſere comune al traguardo, e al filo del perpendicolo, e alla buſſola ſopradetta dell'Ago calamitato; però non occorre farlo à vite, come ſono gli altri dua: ma ſi farà ſenza vite, e alquanto piccolo, e in mezzo della inchiodatura; ſi come appare nel paſſato diſegno. Gli altri dua buchi ſegnati di lettera M. gli habbiamo fatti per tenere in iſquadra le ſopradette Verghe aſtronomiche, le quali ſi vengano à fermare col mezzo della Quarta proportionale, raccomandate alle due vite ſegnate della medeſima lettera M. e ſeruano per guida delle oſſeruationi delle diſtanze, larghezze, altezze, e profondità, come al ſuo luogo ragioneremo. I Gradi nella faccia della Quarta proportionale ſegnati di lettera N. compartiti in nouanta gli habbiamo meſſi per l'oſſeruatione della quarta del Cielo. i quali ſi ſcompartiranno per mezzo d'vna quarta parte del cerchio in queſto modo cioè. Prima fermeremo la Quarta proportionale in iſquadra perfettamente con le ſue vite, ſi come habbiamo ragionato, poi la ſpianeremo ſopra qualche ſuperficie piana più perfetta che ſia poſſibile. Fatto queſto piglieremo vn paio di ſeſte, mettendo vna delle punte nel buco piccolo, che è nel mezzo della inchiodatura delle ſopradette Verghe aſtronomiche; dipoi allargheremo l'altra parte delle ſeſte ſino à i buchi delle due vite, che tengano in iſquadra le ſopradette Verghe:

i quali

i quali dua buchi delle vite, essendo le Verghe in isquadra, sarãno apunto la quarta parte della diuisione del cerchio. Diuiso adunque nel piano la sopradetta Quarta in nouanta gradi perfettamente, piglieremo vna riga, ouer filo, e rapporteremo i detti gradi segnati nella faccia della sopradetta Quarta proportionale in questo modo cioè. Terremo ferma vna delle parte della riga nel buco piccolo della inchiodatura, che habbiamo detto, che ha seruire per centro del cerchio. Nell'altra parte della riga, ouer filo mobile, rapporteremo perfettamente i gradi segnati nel sopradetto piano nella Quarta proportionale; si come si dimostra nel seguente disegno. I Gradi nella costa del la Quarta proportionale segnati per le due lettere O. hanno à seruire per ritrouare le distanze, altezze, e profondità; i quali gradi vanno segnati con la medesima riga, ò filo che habbiamo segnati quelli del Quadrante. Però fisseremo in isquadra il nostro istrumento nel medesimo luogo del tauolino, si come era quando segnammo i gradi sopradetti: poi tenendo fermo vn capo del filo nel picciolo buco della inchiodatura, e l'altro capo lo metteremo à 45. gradi, e 12. minuti, che sono segnati nella quarta del cerchio del piano nel sopradetto tauolino; e doue il filo toccherà la costa, che è dalla banda di detto centro, quiui faremo la prima tacca, la qual tacca sarà segnata di numero vno: poi conteremo nel medesimo cerchio 67. gradi, sopra de quali metteremo il filo, e doue toccherà la detta costa faremo la seconda tacca segnata di numero dua; poi seguiteremo di contare col filo in mano sino al numero 75. e doue il filo intersecherà la detta costa segneremo la terza tacca di numero 3. e seguitando di contare

sino

La diuisione circulare segnata A. che finisce in 90. è lo spartimento, che habbiamo detto occulto nel tauolino, per segnare col filo i gradi della quarta del Cielo nella faccia della Quarta proportionale.

La diuisione B. che finisce in 12. nell'Angolo retto denota la linea occulta per segnare col filo i gradi della scala Altimitra nel dorso della Quarta proportionale, con la regola sopradetta.

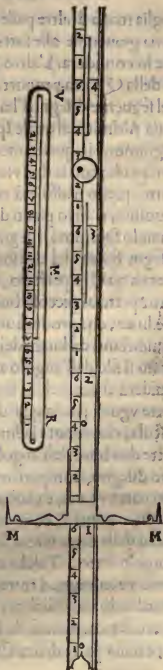
ſino à numero 78. e minuti 6. fermeremo il filo; e doue interſecherà la detta coſta ſegneremo la quarta tacca apparente di numero 4. e à gradi 80. fermeremo il filo; e doue toccherà la coſta ſegneremo la quinta tacca ſegnata di numero 5. e ſeguitando di cõtare ſino à numero 81. e minuti 30. fermeremo il filo, e doue toccherà la detta coſta faremo la ſeſta tacca ſegnata di numero 6. e così ſeguitando di contare ſino à gradi 82. e minuti 30. faremo la ſettima tacca ſegnata di numero 7. poi ci fermeremo à gradi 83. e doue il filo toccherà la detta coſta faremo l'ottaua tacca ſegnata di numero 8. e à gradi 83. e minuti 35. fermeremo il filo, e doue tocca la coſta faremo la nona tacca ſegnata di numero 9. e à gradi 84. ſarà il termine della decima tacca, e à gradi 84. e minuti 25. ſarà il termine della 12. tacca, e à gradi 85. ſarà il termine della 15. tacca, e à gradi 85. e minuti 20. ſarà l'interſecatione della 20. tacca, e à gradi 85. e minuti 54. ſarà la 30. tacca, e à gradi 86. e minuti 10. ſarà la 40. tacca, e à gradi 86. e minuti 35. ſarà il termine della 60. tacca; la quale interſecatione, ſe bene è lontana dall'altre tacche dieci interſecationi, con tutto ciò s'allontana vna minima diſtanza dalla detta quarta del cerchio; e di quì auuiene, che quelle coſe, che ſono più lontane da noi, le veggiamo con minor Angolo, che quelle che ci ſono più appreſſo; per queſta cagione conſiglierò ſempre il benigno lettore, che douendo adoperare ſimili iſtrumenti, cerchi di far maggior baſa, che ſia poſſibile per non ſi ſottoporre à queſti vltimi numeri, i quali ſe bene ſon fatti con buona teorica, e con molta perfettione, con tutto ciò ſon tanto facili da fallire, che mette conto à non ſene valere, ſe non in caſo

di

di necessità, come al suo luogo dimostreremo. In oltre s'auuertisca che le dette dua Verghe astronomiche sieno almeno lunghe dua piedi, e vn quarto; acciò vi si possino segnare comodamente tutte le cose, che vi bisognano, E anco perche i traguardi sieno distanti l'vno dall'altro à bastanza. E la Verga della Quarta proportionale si farà lunga almeno dua piedi, e vn decimo di piede, acciò sia proportionata alle sopradette dua Verghe. E sopra tutto si segneranno i detti gradi con perfettione, e con la pratica sopradetta, la qual pratica è cauata dagli elementi di Euclide, come in altra occasione dimostreremo, perche la mia intentione è di mostrare in questi pochi versi la fabrica di dette Verghe; la qual fabrica il più delle volte è messa in opera da orefici, e da altri artieri simili, la maggior parte de quali poco si curano della Teorica per esser priui di quei principij, e fondamenti; che à tali scienze bisognano: per tanto attenderemo alla pratica; e se ci sarà alcuno curioso, che disideri di sapere più teoricamente, ricorra à gli elementi di Euclide, che quiui harà comodità d'intendere il tutto ampiamente. La linea contrasegnata di lettera P. A. R. denota longitudine del palmo antico Romano, e la diuisione che gliè al dirimpetto segnata di molti numeri, che cominciano à vno, e finiscano in cento, denota le bocche d'Artiglieria di palla di ferro; la qual diuisione l'habbiamo cauata dalla esperienza istessa; percioche se pronteremo detta diuisione alla bocca di qual si voglia pezzo d'Artiglieria, in vno istante ci mostrerà ne' numeri qual sia il peso della sua palla, dal qual peso, e lunghezza del pezzo è facile nominare il tiro per il suo vero nome, e conoscere le palle, e discernerle da qual si

voglia

voglia massa di altre palle ammontate; la qual cosa quanto sia gioueuole alle fattioni, lo può giudicare ciascuno, che lo considera. L'altro spartimento, che si vede nel dorso della Quarta proportionale segnata di lettere V.M.R. nel seguente disegno l'habbiamo messo per comodo della scala Altimitra: il quale spartimẽto è cauato da vn mezzo Ognimone in questo modo cioè. Prima si fermeranno in isquadra con le due vite le dette Verghe astronomiche. Fatto questo si affisserà tutto lo strumento sopra qualche tauolino, ò altro piano di legno; si come si fece di sopra, quando facemmo i segni della quarta del cerchio; poi si disegni fuora del dorso della Quarta proportionale vn mezzo quadro perfetto, il quale habbia l'angolo retto al dirimpetto al piccolo buco della inchiodatura segnata L. e le linee, che producano detto angolo retto, si faranno equidistanti da buchi delle vite di detta Quarta. Talche tirato il filo dall'angolo retto al piccolo buco segnato L. diuiderà il dorso della detta Verga proportionale in due parte vguali; nella qual diuisione si metterà vna M. maiuscola, che denota la linea media. Essendo disegnate le dette dua linee dell'angolo retto, si come appare nel passato disegno, scompartiremo ciascuna di dette linee in dodici parte vguali, e ciascuna parte in dodici punti; i quali gradi, e punti si cominceranno à contare da termini de buchi delle dette vite, e finiranno ciascuna diuisione nell'angolo retto. Talche nel sopradetto angolo sarà il numero 12. comune à tuttedue le parti, e dalla parte sinistra guardando inuerso il piccol buco segnato di lettera L. sarà vna lettera maiuscola segnata V. che denota linea Versa; e dalla parte destra sarà vna lettera maiuscola segnata

Si dimoſtra in queſti dua diſegni i gradi del dorſo delle ſopradette Verghe, i quali ſon ſegnati con la regola ſopranominata.

R. che denota la linea retta. Hauendo adunque segnato nelle linee occulte del tauolino la nostra diuisione, si metterà vn filo nel sopradetto piccolo buco, il qual filo seruirà per rapportare i detti gradi nel dorso della sopradetta Quarta proportionale in questo modo cioè. Si terrà fermo il filo nel primo grado dell'ombra retta, e doue toccherà la detta Quarta, si farà vn segno, e così si farà di tutti gli altri sopradetti gradi, tãto dell'ombra retta, quanto dell'ombra versa. E rapportati i detti gradi nel dorso della Verga diritta proportionale, cene potremo seruire; si come al suo luogo ragioneremo. I Gradi del dorso delle Verghe astronomiche segnati di numero sestino, gli habbiamo fatti per la operatione del radio; i quali hãno à seruire per pigliare vna larghezza. Per tanto si faranno scõpartiti della medesima distanza delle dua punte, ouer traguardi mobili segnati di lettera M. la qual distãza si scompartirà in sei diuisioni, si come appare nel passato disegno. E' ben da auuertire, che le dette dua punte si muouino perpendicularmente sopra le dette Verghe, acciò possino operare, si come al suo luogo si dirà. Quanto al resto de traguardi, e all'altre cose che vi bisognano, sono assai manifeste nel passato disegno segnato * senza farne altra dichiaratione; e questo è quanto alla fabrica delle Verghe astronomiche.

CAP. SECONDO.

LA prima dimostratione, che noi faremo con le Verghe astronomiche, sarà il pigliare vna distanza, ouer lunghezza, che è da vn luogo à vn'altro, la

qual distanza si osseruerà in questo modo. Prima metteremo in isquadra perfetta co suoi traguardi, e con la sua Quarta proportionale le sopradette Verghe astronomiche. Fatto questo considereremo nella detta distanza qual che segno apparente, qual si possa vedere dal luogo della prima veduta, e dalla fine della basa, ouero seconda veduta, che è necessario di fare. Poi addrizzeremo vna delle parte della squadra al detto segno, che noi desideriamo saper la distanza, e tenendo ferma la detta parte della squadra, doue s'è fatto la prima veduta; dall'altra si traguarderà vna linea, che ci seruirà per basa, ouer seconda veduta cognita, la qual linea non importa che la sia più da man destra, che da sinistra, purche sia in isquadra con la prima veduta della cosa apparente. Fatto questo misureremo con braccia, ò canne, ò con qual si voglia altra misura la sopradetta basa, e alla fine di detta misura vi lasceremo vn segno, dal qual segno si possa vedere l'vno, e l'altro segno, cioè il punto della prima veduta, & il segno, che noi appostammo nella cosa, di cui vogliamo sapere la distanza. Fatto questo leueremo lo istrumento, e nell'angolo retto di queste due linee, cioè della linea che è volta verso la cosa, che noi desideriamo sapere la distanza, e della linea della detta basa; vi metteremo vn segno apparente all'altro segno, che noi habbiamo messo alla fine della linea, che s'è misurata, la qual linea chiameremo basa della osseruatione, perche in questa linea cognita consiste la sustanza della nostra operatione, come di sotto ragioneremo. Fatto questo ci trasferiremo alla fine della sopradetta basa, e allenteremo le vite della parte mobile, che è nella Quarta proportionale, e volteremo

quella

quella Verga, che non è mobile verſo il ſegno, che noi habbiamo laſciato nell'angolo retto della prima veduta. E l'altra parte mobile volteremo verſo il ſegno della coſa, che noi vogliamo ſapere la diſtanza, la quale hauendo bene addrizzata ſenza toccare lo ſtrumento, oſſerueremo con diligenza in qual numero è interſecata la Verga mobile dalla Quarta proportionale; e detto numero ſi multiplichi per il numero della miſura, che s'è fatta nella baſa, e l'auuenimento ſarà la diſtanza, che è dall'angolo retto della prima veduta alla coſa che noi diſideriamo ſapere la diſtanza. Come per eſempio, ſia il luogo, dal quale noi vogliamo pigliare la diſtanza ſegnata nel ſeguente di ſegno A. e la Torre apparente ſegnata B. ſarà la coſa della quale noi diſideriamo ſapere la diſtāza, e la linea A. E. ſarà la baſa cognita, che noi habbiamo detto, che è neceſſario di fare in tutte queſte operationi. Hauendo adunque aſſegnato i tre punti della noſtra operatione, & hauendo meſſo in iſquadra con le ſue vite le ſopradette Verghe aſtronomiche, e meſſo l'angolo retto del noſtro ſtrumen to nel punto A. traguarderemo perfettamente dal punto A. al punto B. Fatto queſto ſi terrà ferma la detta parte dello iſtrumento, e traguardando nell'altra parte dello ſtrumento ci produrrà la baſa ſopranominata; la fine della quale ſupporremo, che ſia la lettera E. Fatto queſto leueremo il ſopradetto ſtrumento, e doue era l'angolo retto vi metteremo vna cannuccia con vn poco di carta ſopra, ò altro ſegno, pur che ſia apparēte al punto E. Dipoi andremo miſurando perfettamente con pertiche, ò altra miſura ſino alla fine di detta baſa, che determiniamo di fare, la quale ſupporremo per hora che ſia 90. pertiche,

B
80
E
20
A

tiche, la quale metteremo dà parte. Poi allenteremo le vite, che tengan ferma la parte mobile, e metteremo l'angolo dello ıstrumento nel punto E. e vna delle parte addrizzeremo nella linea E. A. la qual parte si terrà ferma con vna mano, e con l'altra addrizzeremo la Verga al la Torre segnata B. Poi senza muouere lo istrumento, noteremo in che numero viene intersecata la Quarta proportionale, la quale supporremo sia intersecata nel numero 2. Multiplicato adunque 2. per 90. numero della basa, l'auuenimento sarà 180. e tanto diremo che sia la linea della distanza A. B. che è il nostro proposito. La proua di questa operatione è facile, perche multiplicata in se la linea A. E. e la linea A. B. e messe insieme, e cauatone la radice, l'auuenimento sarà la linea B. E. conforme alla penultima del primo di Euclide. E questo è quanto alla prima dimostratione, la quale essendo bene intesa, sarà facile à intendere tutto il testo del nostro ragionamento. Solo è d'auuertire, che non basta all'huomo, che vuole esser fondato in vna scienza fermarsi nella Teorica solamente; ma bisogna accompagnare la teorica con la pratica, dalla quale è facile venire in cognitione di molti accidenti, che nella Teorica malamente si possano vedere, come spesso vediamo infiniti istrumenti, i quali si discorrano per le camere con molta sodisfatione, perche son fondati con piaceuole teorica; Ma come si viene à praticargli, rapportano infinite difficultà, sì per la piccolezza dello istrumento, il quale non può farese non imperfettissima basa, come anco per l'imperfettione dell'artefice che l'ha fatto; le quai cose accompagnate dalla imperfettione della nostra veduta, e dalla strauaganza de'

ſiti,rade volte vengano à fare operationi,che ſieno di nul la valore. La onde io eſorterò ſempre il diſcreto lettore, che hauendo inteſo la teorica di ſimili materie, procuri con diligenza di metterla in pratica,la quale gli ſarà faci-le, ogni volta però che opererà con vno iſtrumento gran de,giuſto, e che ſia facile à mettere inſieme, e à portarlo. Ma ſopratutto biſogna auuertire di fare vna baſa propor tionata alla noſtra oſſeruatione, acciò non produca l'angolo della noſtra veduta tanto acuto, ſi come ſi vede che producano molti ſtrumenti aſtronomichi, ne quali vi è ſtato ſegnato dentro la baſa di quella coſa, della quale vo gliamo ſapere la diſtanza. Per la qual coſa à giuditio mio ſon più buoni queſti tali iſtrumenti per ſeruirſene in camera,che fuora alla cãpagna; perche faccinſi grandi quan to ſi vogliono,à ogni modo non poſſano produrre ſe non vna baſa di dua,ò tre braccia, la qual baſa hauendo à ſeruire in vna diſtanza di 500.braccia, biſogna che produca l'angolo della interſecatione tanto minimo, che gliè impoſſibile à poter comprendere nella pratica vna tal minu tia,come oſſeruando facilmente ſi vede. Però poiche non ci è conceduto pigliare vna diſtanza ſenza i dua termini della baſa,ouer linea cognita, procureremo ſempre di far la più grande, che ci ſarà poſſibile.

CAP. TERZO.

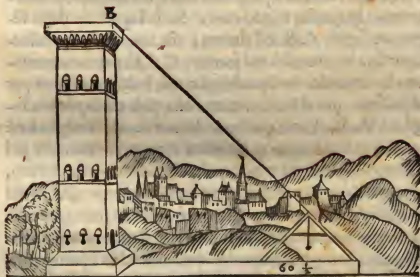
La ſeconda dimoſtratione, che noi faremo con le Verghe aſtronomiche, ſarà il pigliare dua altezze, cioè vna altezza,che ſia perpendiculare alla ſua baſa,ouer fondamento; e l'altra non ſarà perpendiculare al-

la

la baſa, come ſono l'eminenze de monti, e d'altre coſe, la maggior parte de quali non ſolo non hanno le ſommità perpendiculari alla loro baſa, ma il più delle volte ſon priui di ſuperficie piana, doue bene ſpeſſo rapportano difficultà, e ſono alquanto più malageuoli nelle loro oſſeruationi; nondimeno ſono facili à riſoluere, come di ſotto ſi dirà. Di queſte due ſommità primieramente dimoſtreremo quella, che è perpendiculare alla ſua baſa, la quale daremo ad intendere in queſto modo. Prima ſi fermeranno le Verghe in iſquadra con le ſue vite, ſi come habbiamo fatto per il paſſato. Fatto queſto metteremo l'angolo retto alla baſa, ouer fondamento della altezza, che noi vogliamo pigliare; dipoi oſſerueremo nella ſommità ſopradetta qualche ſegno apparente, nel quale addrizzeremo la linea della prima veduta; dipoi traguarderemo la linea da baſſo, che ſarà paralella alla baſa di detta altezza, la quale ci ſeruirà per ſeconda linea cognita, la qual linea cognita ſi miſurerà con canne, ò altra miſura, e alla fine di detta miſura rapporteremo le noſtre Verghe, delle quali ne addrizzeremo vna al ſegno, che laſciammo nella prima veduta, e l'altra addrizzeremo al ſegno apparente, che noi appoſtammo nella ſopradetta altezza. Fatto queſto ſenza muouere lo iſtrumento, noteremo diligentemente in qual grado viene interſecata la Quarta proportionale, il qual grado multiplicheremo per le miſure della baſa, ouer linea cognita, e l'auuenimento ſarà l'altezza della coſa eleuata, come per eſempio. Sia l'altezza che ſi vuol miſurare la Torre della ſeguente figura, A. B. & il punto B. ſarà il ſegno apparente nella ſommità della coſa. In prima metteremo l'angolo retto

dell'istrumento nel punto A. vna mezza canna altò dal piano della terra, acciò si possa metter l'occhio per traguardare il punto B. Hauendo addrizzzato vna delle due linee dello istrumento dal punto A. al punto B. haremo fatto la prima veduta dell'osseruatione: dipoi senza muouere l'istrumento traguarderemo la seconda veduta con la linea della Verga dello strumento contrasegnata per le due lettere A. C. qual linea supporremo sia lunga quindici canne. Fatto questo leueremo lo istrumento, e doue era l'angolo retto lasceremo vn segno, il quale supporremo che sia la lettera A. poi metteremo l'angolo retto delle Verghe alla fine delle 15.canne, doue è la lettera C. e volteremo la parte fissa della Quarta proportionale, che traguardi perfettamente da A. C. e l'altra Verga mobile addrizzeremo al segno apparente nella sommità della Torre B. poi senza muouere lo istrumento noteremo con diligenza à quanti gradi è intersecata la Quarta proportionale, la quale supporremo sia intersecata al numero 4. il qual numero 4. multiplicato per 15. farà 60. al qual 60. aggiugneremo la mezza canna, che noi lasciammo nella prima veduta, che era dall'angolo retto dello istrumento à terra, e l'auuenimento sarà 60. canne, e mezzo, e tanto diremo, che sia la proposta Torre, e volendone far la proua, ci potrem valere della scala Altimitra, che è segnata nel dorso della Quarta proportionale in questo modo cioè. Fermeremo lo istrumento in isquadra, si come si è fatto per il passato, poi metteremo il filo con il suo perpendicolo nel piccolo buco, ch'è nella inchiodatura. Fatto questo ci tireremo addietro traguardando nel punto B. sino à tanto, che il filo intersechi la linea media,

B
A

B
60 ½

e interſecando detto filo nella linea media,ci fermeremo, e farem miſurare la diſtanza , che è dalla baſa della Torre al detto luogo doue ci ſiamo fermati, e ſe troueremo,che la diſtanza ſia 60. canne, e mezzo, allhora diremo hauer fatto bene l'vna, e l'altra oſſeruatione. Si potrebbe queſta prepoſta altezza perpendiculare miſurare in molti altri modi, i quali io laſcerò sì per non infaſtidire il lettore, sì anco perche da molti n'è ſtato lungamente ragionato. Oltre à di queſto non ſi fanno queſte oſſeruatiôni perpendiculare, che non produchino le linee apparenti d'vn triangolo retto angolo,il quale è facile da riſoluere, ſi come ſi vede nella penultima del primo d'Euclide. E queſto è quanto al primo modo di pigliare l'altezze per pendiculare alle loro baſe. Il ſecondo modo di pigliare vn'altezza che non è perpendiculare alla ſua baſa,la oſſerueremo in queſto modo cioè. Sia la ſuperficie della ſeguente figura A. B. e l'altezza, che noi vogliamo oſſeruare ſarà la ſommità del monte. C. In prima metteremo lo iſtrumēto in iſquadra, ſi come habbiamo fatto per il paſſato, poi ci trasferiremo nella ſudetta ſuperficie ſegnata A. B. Fatto queſto addrizzeremo la Verga, che è contigua dalla parte dell'ombra retta perfettamente nel punto C. poi ſenza muouere lo iſtrumento oſſerueremo, che grado,ouer punto è interſecato dal perpendicolo del la ſcala Altimitra, il qual ſupporremo, che ſia interſecato dal terzo numero dell'ombra Verſa, il qual terzo numero guarderemo quante volte entra nella detta parte verſa, cioè in 12.e troueremo che vi entra quattro volte,il quale auuenimento ſalueremo da parte. Poi ci tireremo rettamente innanzi,ò indietro per il più perfetto piano,che

ci

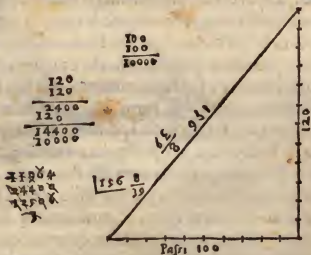
ci ſarà poſſibile, è cercheremo addirizzare la medeſima Verga perfettamente al medeſimo punto C. e ſenza muouere le Verghe oſſerueremo in che grado è interſecato il detto perpendicolo, il quale ſupporremo, che ſia interſecato nel numero 6. pur dell'ombra verſa, il qual numero 6.guarderemo quanto entra in 12.e trouueremo che vi entra due volte. Fatto queſto trarremo il detto dua dal quattro ſerbato nella prima veduta, e l'auuenimento ſarà dua, il qual dua ſerberemo da parte, perche ha da eſſere partitore della diſtanza, che è dalla prima veduta alla ſeconda, la qual diſtanza ſupporremo che ſia 160. paſſi. Partito adunque 160. per dua,ne verrà 80.paſſi, al quale 80.aggiugneremo l'altezza, doue era ſoſpeſo lo iſtrumento, il quale ſupporremo foſſe dua paſſi alto da terra,i quali dua paſſi aggiunti à 80. fanno 82. e tanto diremo che ſia alta la ſommità di detto monte dal piano ſopradetto. Come per eſempio. Sia il piano, del quale noi vogliamo oſſeruare l'altezza,le due lettere A.B.e la sõmità dell'altezza ſia la lettera C. Prima piglieremo vn palo,ò altra coſa, e la ficcheremo nel punto A. Fatto queſto raccomanderemo al detto palo le noſtre Verghe, talmente che il perpẽdicolo poſſa operare ſecondo la ſua inclinatione,e non impediſca,che la detta Verga contigua all'ombra retta nõ ſi poſſa alzare, e abbaſſare ſecondo che ci farà biſogno. Fatto queſto addrizzeremo la detta Verga nella prima veduta perfettamente al punto C. dipoi oſſerueremo in che punto cade il filo del perpendicolo, il quale ſupporremo, che tocchi nel ſecondo punto dell'ombra verſa, il qual ſecondo punto guarderemo quãte volte entra in 12. trouueremo che vi entra 6. volte, il qual 6. ſerberemo da par-

parte. Dipoi caueremo il detto palo di legno, doue ſono raccomandate dette Verghe, e lo rapporteremo nel punto B. e di nuouo per la medeſima Verga traguarderemo il punto C. e doue è interſecato il detto filo ſi noterà quel punto, che è interſecato, quale ſupporremo, che tocchi il punto 6. dell'ombra verſa, il qual 6. punto di nuouo guarderemo quante volte entra in 12. e troueremo che vi entra due volte, il qual 2. traremo dal 6. che noi ſerbammo della prima veduta, e ne verrà 4. il quale 4 ſarà il partitore della baſa A. B. la qual baſa ſupporremo ſia lunga paſſi 200. Partito adunque 200. per 4. ne viene 50. e à detto 50. aggiugneremo due paſſi che noi ſupponghiamo,

che

che fuſſino dall'angolo retto à terra, e ne verranno paſ-ſi 52. e tanto ſarà alta la ſommità della detta coſa dal piano A. B. e ſe per caſo queſta oſſeruatione foſſe tanto ſotto l'altezza, che il filo cadeſſi nell'ombra retta, che rade volte auuiene, allhora partiremo i punti tagliati dal perpendicolo ſempre per dodici, i quali produrranno vn rotto, il quale ſi ſerberà, ſi come ſi fece nella prima oſſeruatione. Dipoi ci tireremo innanzi, ò indietro alquanto rettamente, e di nuouo oſſerueremo la ſeconda veduta, la qual veduta ſe farà cadere il perpendicolo nella detta ombra retta, partiremo quel numero che è tagliato dal perpendicolo pure per 12. e l'auuenimento, che ſarà ſempre rotto, lo trarremo dall'altro rotto, che noi ſerbámo della prima veduta, e il prodotto ſarà partitore della ſopradetta baſa, che fu miſurata, e à quello che ne verrà gli aggiugneremo l'altezza, che era da terra allo ſtrumento. Come per eſempio; ſe nella prima veduta il filo caderà ſopra il terzo punto dell'ombra retta, ſi partiranno li detti tre punti per 12. e l'auuenimento ſarà vn quarto, il qual quarto ſi ſerberà da banda, dipoi laſceremo vn ſegno in queſta prima veduta, e ci tireremo innanzi, ò indietro per il più perfetto piano, che ſia poſſibile, e faremo la ſeconda veduta, nella quale ſupporremo, che il filo cada ſopra il quarto punto dell'ombra retta, il qual quarto punto partiremo pur per 12. e ne verrà vn terzo, del qual terzo ne leueremo il quarto, che ſi era ſerbato, e ci reſterà vn duodecimo. Dipoi miſureremo la detta baſa, ouero diſtanza, che è dalla prima veduta alla ſeconda, la quale ſupporremo, che ſia dieci paſſi, i quali dieci paſſi ſi partiranno per vn duodecimo, e l'auuenimento ſarà 120. paſſi, a quali ag-

giu-

giugneremo due paſſi, che è l'altezza doue era fermo lo ſtrumento, e faranno in tutto 122. paſſi, i quali 122. paſſi conchiuderemo che ſia la detta altezza. La proua di queſta oſſeruatione ſi potrà fare in vna ſuperficie piana profilata da linee proportionate alla ſua ſcala, doue ſi cõprende, che li angoli intrinſichi vengano ſimili alle figure delle ſopradette dimoſtrationi, come quì appare.

Ma ſe diſideri di ſaperla più teoricamente, leggerai il terzo libro della nuoua ſcienza del Tartaglia, nel quale harai comodità d'intendere il tutto largamente, dal quale Autore io imparai più tempo fà l'vſo, e la fabrica della ſcala Altimitra, la quale è gioueuole in queſta oſſeruatione, come praticando facilmente vedrai. E queſto è quanto ci occorre dire attorno alle oſſeruationi delle altezze, delle quali, ſe bene noi non habbiamo dimoſtrate ſe non tre, crederò che queſte eſſendo inteſe, ci ſaranno buon mezo per intendere il modo di pigliare qual ſi voglia altra

altez-

altezza, con tutto che ſieno variate fra di loro. Ma bene eſorterò il diſcreto lettore, che volendo operare fondatamente in ſimili piaceuolezze, faccia d'hauer cognitione di Geometria, e d'Ariſmetica, ò almeno ſapere multiplicare, partire, trarre, e raccorre de numeri, e de rotti, de quali ſene ſeruirà per infinite occorrenze, che nel praticare ſi veggano. Queſto mio modo di ragionare conoſco che non piacerà ad ognuno, e particolarmente à quelli, che hanno letto alcuni Autori, i quali promettano oſſeruare gli ſtrumẽti Aſtronomici ſenza maneggiare le linee, e' numeri. A' quali non riſponderò altro, perche ſon certo, che chi harà letto detti Autori, & harà cercato metterli in pratica, ſi come ho fatto io, harà conoſciuto che la loro è vna teorica da eſercitarla in camera, e non in cãpagna. E ſe alcuno ſi contenterà di attendere à ſimili piaceuolezze per eſercitarſi per le camere, ſenza commertio de pratichi di ſimili oſſeruationi, potrà tenere l'opinione de detti Autori ſenza affaticare l'ingegno nelle linee, e ne' numeri. Ma al giuditio mio è molto gioueuole il primo libro di Geometria del Serlio, il quale ha cauato da diuerſi Autori tanta Geometria, quanta ad vn pratico può fare di biſogno. Ma prima ſarebbe bene procurare di farſi leggere per quindici, ò venti giorni i numeri, e rotti, i quali faciliteranno lo intendere il ſopradetto primo libro del Serlio, e ſene ſeruirà per le coſe ſopradette, & in molte altre occorrenze, come al ſuo luogo ragioneremo. E queſto è quanto alla ſeconda dimoſtratione.

CAP. QVARTO.

LA terza dichiaratione, che noi faremo con le Verghe astronomiche, sarà il pigliare vna profondità in due modi, l'vno de quali sarà sopra vna cosa perpendiculare alla sua basa, & l'altra non sarà perpendiculare alla sua basa, come sono le superficie de' monti, e d'altre cose simili. Delle quali due sommità dimostreremo prima quella che è perpendiculare alla sua basa in questo modo. Sia la sommità della Torre, contrasegnata per le due lettere A. B. e la sua profondità perpendiculare sarà la linea A. C. Prima metteremo le dette Verghe in isquadra, si come si è fatto per il passato. Fatto questo accomoderemo l'angolo retto nella lettera B. e addrizzeremo quella Verga, che non è mobile nella Quarta proportionale, che traguardi perfettamente nella linea A. B. la qual Verga tenendola ferma con vna mano, con l'altra addrizzeremo l'altra Verga, che è mobile nella sua vite nel punto C. dipoi osserueremo in che numero è intersecata la Quarta proportionale, il qual numero metteremo da parte, dipoi si misurerà la linea A. B. con quale misura ci piacerà, e quel numero delle misure, che si sarà osseruato, si multiplicherà per il numero, che si era messo da parte, e l'auuenimẽto sarà la profondità della detta Torre. Come per esempio: sia la proposta Torre A. B. e le sua perpendiculare sarà la linea A. C. Misureremo primieramente la sommità A. B. la quale ci seruirà per la linea cognita della nostra osseruatione, la qual linea cognita supporremo sia 20. braccia. Metteremo in prima l'istrumento nel pũto B.

& vna parte delle Verghe addrizzeremo al punto A. Fatto questo terremo fermo con vna mano la detta Verga, e l'altra Verga addrizzeremo perfettamente al punto C. dipoi osserueremo in che numero è intersecata la Quarta proportionale, e supporremo sia intersecata nel numero *6*. multiplicato adunque *6*. per le venti braccia della linea cognita, ne verrà 120. braccia, le quali 120. braccia saranno la profondità di detta altezza perpendiculare, e col medesimo ordine si misurerà la profondità de pozzi,& ogn'altra cosa perpendiculare alla sua basa. Questa osseruatione è conforme à quella delle altezze perpendiculari alle loro base, solo è differente,che nelle altezze possiamo hauer più lunghezza di linea cognita, ouer basa, che non possiamo nelle profon-

 dità.

dità. Con tutto ciò nelle profondità ancora ne possiamo fare tanta, quanta bisogna in simile operatione. E questo è quanto alla prima osseruatione delle profondità perpendiculari apparente alla sua basa. L'altra profondità, che non è perpendiculare alla sua basa, di cui habbiamo promesso di ragionare, sarà vn poco più difficile da osseruare, che non è stata l'antecedente rispetto alla cortezza della linea cognita, come anco dalle disegualità superficiali de monti; la maggior parte de quali, ò non hanno le sommità piane, ò se pure l'hanno possiamo poco valercene rispetto à legnami, che ci tolgano la veduta della seconda osseruatione della linea cognita; le qual cose cercheremo di superare in grā parte in questo modo cioè. Sia la sommità del monte segnato A. sopra del quale non vi è altro piano, che vn poco di superficie sferica, la qual superficie vogliamo vedere quanto sia alta dalla strada segnata D. il qual punto D. non è scoperto, se non dal ciglione C. come dimostra la seguente figura.

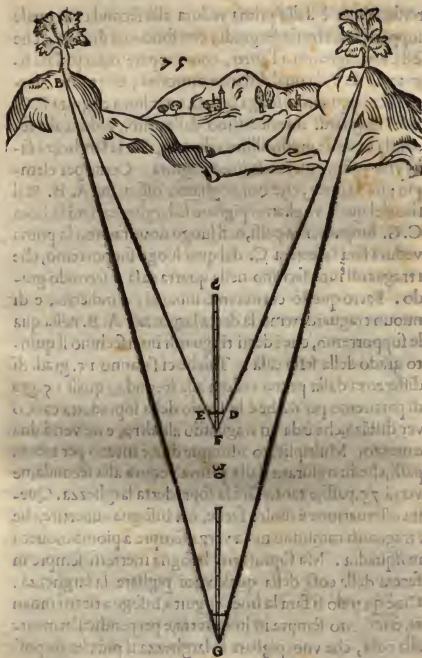
Questa osseruatione la faremo con la scala Altimitra in questo modo cioè. Prima fermeremo vn palo nella piaggia del monte lontano dieci,ò quindici braccia dal sopradetto ciglione della sommità del poggio, sopra del qual palo accomoderemo la nostra scala Altimitra. Fatto questo traguarderemo con quella Verga, che è contigua all'ombra retta, che traguardi perfettamente al punto D. dipoi osserueremo in che numero è interscecata la scala Altimitra, la supporremo che sia interscecata nel secondo numero dell'ombra versa, qual secondo numero guarderemo quante volte entra in dodici,si come habbiamo fatto per il passato, e trouerremo che vi entra sei volte, il qual sei porremo da parte. Fatto questo fermeremo vno altro palo nel piano della superficie del monte tanto alto, & appresso al ciglione,che non c'impedisca la veduta della profondità D. dipoi vi accomoderemo l'angolo retto dello istrumento à liuello della prima osseruatione, e addrizzeremo la medesima Verga al punto D. Fatto questo osserueremo in che grado è interscecato il perpendicolo, il quale supporremo che interschechi nell'ottauo numero dell'ombra versa,il quale ottauo numero entra in dodici vna volta,e mezzo;tratto vno,e mezzo dal dua serbato,ci resterà vn mezzo,che sarà il partitore della linea cognita A.C. la quale supporremo, che sia lunga 20. braccia. Partito adunque 20.per vn mezzo, ne viene 40.e quaranta braccia diremo, che sia la proposta profondità della detta strada,la quale essendo chiara per se stessa,si come si vede nella proportionata figura non istarò à darne altro esempio. E questo è quanto al modo di pigliare vna profondità, il quale essendo inteso cene potremo valere in diuerse altre

tre profondità, le quali tutte si possano pigliare nel detto modo con tutto che sieno diuerse in fra di loro.

Cap. Qvinto.

La quarta dimostratione, che noi faremo con le Verghe astronomiche, sarà il pigliare vna larghezza, la quale piglieremo con il radio, che è segnato nel dorso delle dette Verghe astronomiche in questo modo cioè. Prima spoglieremo le Verghe di traguardi, di vite, e d'ogn'altra cosa, eccetto che de dua traguardi mobili, i quali maneggieremo in questo modo. Sia la larghezza, che noi vogliamo osseruare la linea A. B. & il luogo dal quale vogliamo pigliarla, sarà il punto C. Prima metteremo à ordine il radio, si come appare nel seguente disegno contrasegnato D. E. F. Fatto questo ci metteremo al dirimpetto perpendicularmente al punto C. e con la mano sinistra terremo i dua traguardi mobili D. E. dipoi metteremo l'occhio nel capo della Verga segnata F. e mãderemo innanzi, ò indietro i dua traguardi, fino à tanto che le due punte interſechino la larghezza A. B. dipoi osserueremo nelle Verghe, in che grado sono intersecate da detti traguardi mobili, il qual grado metteremo da parte. Fatto questo ci tireremo innanzi, ò indietro per ispatio di quindici, ò venti braccia, il quale spatio ci seruirà per la linea cognita, la quale supporremo che sia la linea F. G. dipoi ci metteremo sopra il punto G. e di nuouo traguarderemo la detta larghezza A. B. con i dua traguardi mobili, si come facemmo nella prima veduta. Fatto questo senza muouere i traguardi osserueremo, che differẽza d'in

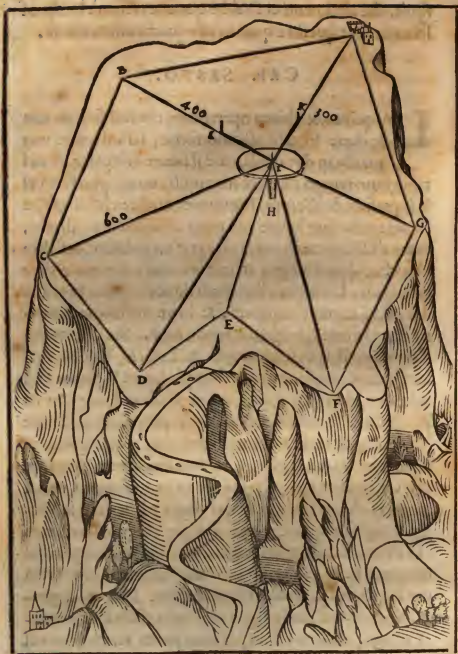
terseca-

B
A
C
E
D
F
G

tersecatione è dalla prima veduta alla seconda ; la quale supporremo che sia sei gradi, che sono vna distanza, che è da vn traguardo all'altro, come appare nella passata figura D. E. F. la qual distanza dimostra, che tanto è larga la cosa, quanto è lunga la basa, ouer linea cognita F. G. E se i traguardi intersecassino dalla prima veduta alla seconda in noue gradi, allhora diremo, che la larghezza sarà vna volta, e mezzo la linea cognita. Come per esempio ; sia la linea, che noi vogliamo osseruare A. B. & il sito del quale vogliamo pigliare la larghezza, sarà la linea C. G. lunga trenta passi, & il luogo doue faremo la prima veduta sarà la lettera C. dal qual luogo supporremo, che i traguardi intersechino nella quarta casa al secondo grado. Fatto questo ci tireremo innanzi, ò indietro, e di nuouo traguarderemo la detta larghezza A. B. nella quale supporremo, che i detti traguardi intersechino il quinto grado della sesta casa. Talche ci saranno 15. gradi di differenza dalla prima veduta alla seconda, i quali 15. gradi partiremo per 6. che è lo spatio della sopradetta casa, ò ver distãza, che è da vn traguardo all'altro, e ne verrà dua e mezzo. Multiplicato adunque dua, e mezzo per trenta passi, che fu misurato dalla prima veduta alla seconda, ne verrà 75. passi, e tanto sarà la sopradetta larghezza. Questa osseruatione è molto facile, ma bisogna auuertire, che i traguardi caminino nella verga sempre à piombo, ouero in isquadra. Ma sopratutto bisogna mettersi sempre in faccia della cosa della quale vuoi pigliare la larghezza. Cioè quando si farà la linea cognita, bisogna tirarsi innanzi, ò indietro sempre in linea retta, e perpendicularmente alla cosa, che vuoi pigliare la larghezza il più che sia possibile,

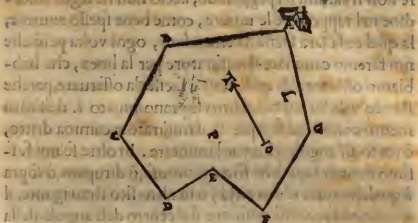
ſibile, che altrimenti ci ſarebbe qualche difficultà nelle oſ-ſeruationi, e queſto è quanto alla quarta oſſeruatione.

CAP. SESTO.

LA quinta, & vltima operatione, che noi faremo con le dette Verghe aſtronomiche, ſarà il leuare vna pianta in dúe modi, cioè il leuare vna pianta, e nel medeſimo tempo mettere in carta, ſi come ſi può fare nelle ſuperficie de' Campi, Prouincie, & altre coſe ſimili; e l'altro modo ſarà leuare vna pianta, e mettere in iſtratto, come s'vſa fare nel leuar la pianta d'vn palazzo, ò d'altre fabriche, doue biſogna andare attorno per poter vedere gli angoli. Delli quali dua modi dimoſtreremo in prima il modo à leuare vna pianta, & in vn medeſimo tempo mettere in carta, in queſto modo cioè. Sia il dintorno d'vna ſuperficie di ſette angoli A. B. C. D. E. F. G. & il luogo doue vogliamo ſtar fermi per leuare la pianta ſarà la lettera H. ſopra il qual luogo vi accomoderemo vn pezzo d'aſſe, ò tauolino, ò altra coſa piana, la quale fermeremo alta da terra vn braccio in circa. Fatto queſto vi diſtenderemo vn foglio, e lo accomoderemo talmente con cera, ò altra coſa, che mouendo lo iſtrumento, non ſi muoua il detto foglio ancora: dipoi piglieremo le Verghe ſpogliate della Quarta, e d'ogn'altra coſa, eccetto che de traguardi, e guarderemo che la inchiodatura ſia nel mezzo di detto foglio, la quale inchiodatura hà ſtare ſempre ferma nel mezzo del detto foglio. Perciò biſognerà che noi mettiamo nel piccolo buco della inchiodatura vn'ago, ò altra punta, la qual punta fermeremo nel

B
400
K
500
I
H
600
C
G
E
D
F

mezzo del detto foglio, ma biſogna auuertire, che la ſia talmente groſſa, che la poſſa entrare nel ſopradetto piccolo buco della inchiodatura, il qual piccol buco ſeruirà per centro della noſtra operatione, e per guida dell'ago calamitato, come di ſotto ſi dirà. Accomodato adunque lo iſtrumento, ſi come appare nel preſente diſegno, addrizzeremo la Verga I. K. che traguardi perfettamente l'angolo A. che è appreſſo alla caſa del dintorno apparente. Poi ſẽza muouere la detta Verga volteremo l'altra Verga I. L. che traguardi perfettamente l'angolo B. Fatto queſto faremo miſurare la diſtanza, che è dal centro della inchiodatura dello iſtrumento fino al detto angolo A. il quale ſpatio ſupporremo che ſia paſſi 300. i quai paſſi 300. rapporteremo nel noſtro foglio con vn paio di ſeſte in queſto modo cioè. Noi dicemmo nella fabrica dello iſtrumento, che le dua ſcale proportionali vna maggiore, e l'altra minore ſeruano per rapportare in ciaſcheduna piãta i paſſi, ò qual ſi voglia altra miſura nel ſuo diſegno, il qual diſegno volendolo far piccolo, ci ſeruiremo della ſcala più corta, e volendolo far grande ci ſeruiremo della ſcala più lunga. Per tanto di preſente ci ſeruiremo della ſcala più lunga, la quale ſupporremo, che denoti la lunghezza di 200. paſſi, poiche per paſſi habbiamo detto, che fu miſurato la prima linea I. A. ſopradetta. Piglieremo adunque con le ſeſte 300. paſſi della noſtra ſcala, e gli rapporteremo nel diſegno, mettendo vna punta delle ſeſte nel centro della inchiodatura, e l'altra punta metteremo nel canale dello iſtrumento, che è nella linea de traguardi I. K. la qual punta aggraueremo nel foglio ſino à tanto, che faccia vn punto. Fatto queſto faremo miſurare

la ſeconda veduta della linea I. L. la quale ſupporremo che ſia 400. paſſi, i quali 400. paſſi rapporteremo con le ſeſte col medeſimo ordine, che habbiamo fatto nella prima veduta. Talche i dua punti che haremo fatti nel foglio, ſaranno termini d'vna linea proportionata alla linea A. B. Fatto queſto volteremo la Verga, che era dritta alla linea I. A. & la metteremo nella linea I. B. e la Verga I. L. rapporteremo nella linea I. C. dipoi miſureremo lo ſpatio che ſarà da I. C. il quale ſupporremo che ſia 600. paſſi, i quali 600. paſſi rapporteremo nel foglio, ſi come di ſopra è detto: dipoi volteremo la Verga, che era nella ſeconda veduta, e la metteremo nella terza veduta, la quale terremo ferma, & con la Verga I. L. faremo la quarta veduta, la qual quarta veduta faremo miſurare, ſi come ſi è fatto per il paſſato, e rapporteremo nel foglio, e così ſeguitando di volgere le Verghe, tenendo fermo il centro della ſopradetta inchiodatura, haremo ſegnato nel foglio ſette punti proportionali di diſtanza à ſette angoli della noſtra pianta. Tirata adunque vna linea da vn punto all'altro chiuderemo la noſtra pianta con quella facilità, e perfettione, che ſi vede nella preſente piãta, la qual pianta volendola finire cõ quella perfettione, che ſi conuiene, è neceſſario, che noi dimoſtriamo in che parte l'è volta à quattro venti principali, la qual dimoſtratione, ci ſarà facile da oſſeruare, perche non occorre far altro, che mettere la Verga I. K. nella prima veduta I. A. dipoi caueremo il traguardo, che è nel piccolo buco del centro della inchiodatura, nel qual luogo vi metteremo la buſſoletta dell'ago calamitato. Fatto queſto ſi volgerà la detta buſſola ſenza muouere la Verga ſino à tanto, che l'ago

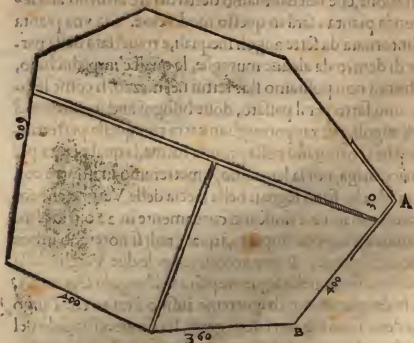
ſia

ſia à diritto del ſuo riſcontro, che è ſegnato nella buſſo-
letta, il qual riſcontro moſtrerrà per la punta, che è fuore
della buſſoletta, in che vento è poſta la detta linea I. A.
il qual vento metterai ſi come appare nella preſente pian
ta, & à queſto modo harai finito di leuare la tua pianta
con quella fine, che conuiene. Queſta dimoſtratione per
eſſer facile, e chiara per ſe ſteſſa, io non ne ſtarò à dare al-
tro eſempio. Solo è d'auuertire che la prima veduta ſi
farà ſempre appreſſo à qualche ſegno notabile della pian-
ta, ſi come habbiamo dimoſtro di ſopra, doue oſſeruam-
mo la prima veduta appreſſo all'angolo vicino alla caſa,
e queſto ſi vſa fare ſolo per riuoltare la pianta, che met-
temmo nel foglio, ſi come ſi troua nella propria forma,
ſi ancora per poter diſcorrere in detta pianta con quel
fondamento, che ſi conuiene, perche ſe noi non metteſſi-
mo vn principio noto diſcorreremo à caſo, & ſenza fon-
damento veruno, ſi come può giudicare ciaſcuno che lo
conſidera. In oltre biſognerà auuertire, che nel miſura-

re non si camini serpeggiando, acciò non ne segua disordine nel rapportare le misure, come bene spesso auuiene, la qual cosa sarà facile da emendare, ogni volta però che noi faremo caminare il misuratore per la linea, che habbiamo osseruata, la qual linea è facile da osseruare, perche stando vno fermo nel centro sopranominato I. dell'istrumento conoscerà sempre se il misuratore camina dritto, ò torto all'angolo, che vuol misurare. In oltre se noi fussimo dentro à qualche sito montuoso, ò dirupato, ò sopra à qualche torre d'vna città, ò in altro sito strauagante, il quale non si potessi misurare dal centro dell'angolo della pianta, si come di sopra si è detto. Allhora potrai far misurare da vn'angolo all'altro della tua piãta, e rapportare le misure con la tua scala per trauerso, e non per lungo, le quali produrranno i medesimi punti nella linea degli angoli, che di sopra habbiamo dimostrato, e se vi sarà alcun angolo, che non si possa vedere dal centro dello istrumento al luogo doue tu ti ritroui. Allhora potrai farui fare in dett'angolo vn poco di fummo, dal quale si traguarderà, si come di sopra è detto. Questo secõdo modo d'osseruare gli angoli non è manco certo, che il primo sopradetto, ma bisogna osseruarlo cõ molta discretione rispetto alla strauaganza de' siti, i quali essendo montuosi, e dintornati da qualche sito piano, allhora bisogna osseruare in ogni angolo, tutti quei greppi, & altre cose apparenti per rapportarle nel foglio, si come si trouano nello istesso sito. Perche leuare vna pianta, non vuol dir altro, che rapportare tutte le cose d'vn sito grande in vn foglio piccolo. In oltre bisogna auuertire, che la linea, che si trasporta con le seste è sempre retta. Per tanto ogni volta che si faranno

no queste osseruationi in siti montuosi, bisogna sempre aggiugnere alla tua linea, quel tanto che ricresce la diagonale, che è dal centro all'angolo della tua osseruatione. E per l'opposito se tu leuassi la pianta di qualche sito concauo à similitudine d'vn catino, dal quale harai facile à vedere gli angoli, ma le misure saranno più lunghe, che non rapporteranno le tue seste. Però trarrai da dette misure quanto occorre, acciò venga giusta come conuiene. E sopra tutto rapporterai quella forma concaua con la penna nel tuo foglio, acciò si vegga in carta quel tanto che si vede nella propria forma. E questo è quanto alla prima dimostratione della prima pianta. L'altra dimostratione, che noi habbiamo detto di fare attorno alla seconda pianta, sarà in questo modo cioè. Sia vna pianta dintornata da sette angoli inequali, e trauersata dalla parte di dentro da alcune muraglie, le quali c'impedischino, che noi non possiamo star fermi nel mezzo, si come habbiamo fatto per il passato, doue bisogni andare attorno à gli angoli, per rapportargli in carta con quella perfettione, che si ritrouano nella propria forma, la qual pianta per mãco briga, noi la leueremo, e metteremo in istratto con i gradi, che sono segnati nella faccia delle Verghe, che cominciano in 10. e finiscano curuamente in 220, ò in altro numero, che poco importa, i quai gradi si noterãno in questo modo cioè. Prima accosteremo le due Verghe dalla parte di fuora nella seguente piãta nell'angolo segnato A. e le slargheremo, ò strigneremo insino à tanto che l'angolo doue sono segnati i detti gradi, sia simile all'angolo della sopradetta pianta segnato A. Fatto questo senza muouere le Verghe piglieremo la nostra bussola doue è l'ago

cala-

calamitato, e la metteremo nel ſopradetto piccolo buco della inchiodatura, e vedremo in che parte del cielo è volto detto angolo A. il quale ſupporremo, che ſia volto 20. gradi fra Tramontana, e Leuante: dipoi noteremo in che grado s'interſechino le ſopradette Verghe, le quali ſupporremo che s'interſechino nel quarto grado. Fatto queſto da quella linea, che vorremo caminare, ſi farà miſurare, la quale ſupporremo che ſia la linea A.B. lunga braccia 400. & à queſto modo haremo fatto la prima oſſeruatione, la quale noteremo nello ſtratto in queſta forma: La prima veduta nell'angolo dalla parte di fuora guarda gradi 20. fra Tramontana, e Leuante, e s'interſecano le

Ver-

Verghe in gradi 40. e caminiamo da man deſtra braccia 400.dalla qual mano ſi ritroua vn muro vicino all'angolo A.à 30.braccia, il qual muro attrauerſa del tutto la piãta. Hauendo adunque notato la prima veduta ci trasferiremo nell'angolo B. e di nuouo oſſerueremo con le Verghe, ſi come habbiamo fatto nella prima veduta, eccetto che con la buſſola, la quale non ci ſerue in queſta operatione, ſe non per vna veduta ſola, la qual veduta la facciamo ſolamente, come è detto, per ritrouare la piantà nel foglio per il medeſimo verſo, che la ſi troua nella propria forma. Accomodate adunque le Verghe nell'angolo B. come è detto, ſupporremo che le s'interſechino in gradi quindici, e minuti venti. Fatto queſto camineremo al terzo angolo, e faremo miſurare le braccia, che ſono dal ſecondo angolo al terzo, le quali ſupporremo, che ſieno braccia 360. le quali braccia, e gradi noteremo nello ſtratto in queſto modo. Il ſecondo angolo gradi quindici, e minuti venti, braccia 360. Fatto queſto oſſerueremo il terzo angolo, il ſupporremo, che faccia interſecare le Verghe in gradi 26. e la diſtanza dal terzo al quarto angolo ſia braccia 400. i quali numeri, e braccia ſi metteranno nello ſtratto, e ſi noterà inſieme il muro, che è contiguo al detto angolo in queſto modo. Il terzo angolo guarda à gradi 26.braccia 400.e nell'angolo termina vn muro, che è perpendiculare all'altro muro, che noi oſſeruammo nella prima veduta della pianta. Fatto queſto ci trasferiremo al quarto angolo, e ſi accoſteranno le Verghe, ſi come ſi è fatto per il paſſato, le quali ſupporremo che s'interſechino in gradi venti, e la diſtanza della linea, che è dall'angolo quarto all'angolo

quinto ſia braccia 600. le quali ſi noteranno inſieme con i gradi delle Verghe nello ſtratto, ſi come ſi è fatto di ſopra; e ſopra tutto ſempre ſi notino le mura, e altre coſe notabili, che fuſſino appreſſo à detti angoli. Così ſeguitando di fare ſino al ſettimo angolo, finiremo di mettere in iſtratto la noſtra pianta con molta facilità. Fatto queſto ci traſferiremo al luogo, doue diſideriamo diſtendere la pianta con quella perfettione, che la ſi troua nella propria forma. Prima diſtenderemo il noſtro foglio ſpianato in qualche tauola, ò altra coſa ſuperficiale, pur che ſia piana; e fermeremo, con vn poco di cera il noſtro foglio molto bene ſpianato, dipoi ci faremo dentro la noſtra ſcala delle miſure grande, ò piccola, ſecondo che ſi vuol far grande, ò piccolo il diſegno. Fatto queſto piglieremo l'ago calamitato con la ſua buſſoletta, e la metteremo nella inchiodatura delle Verghe nel medeſimo grado di quel vento, che la ſi troua nella prima veduta ſopradetta, cioè in gradi 20. fra Tramontana, e Leuante, e dipoi allargheremo l'altra parte delle Verghe ſino à tanto che ſi ſcopra il 40. grado della interſecatione delle dette Verghe, che tanto dicemmo, che ſi ritrouaua nella prima oſſeruatione, ſi come apparirà nello ſtratto. Poi ſenza muouere la buſſola, e ſtrignere, ò allargare le Verghe, le ſpianeremo nel ſopradetto foglio, il qual foglio eſſendo fermo, come è detto, muoueremo le Verghe tutte e due inſieme à man dritta, ò à man manca ſino à tanto che l'ago calamitato ſia ſopra la linea della buſſola del ſuo riſcontro. Fatto queſto ſenza tramutare le Verghe faremo due linee occulte con la punta delle ſeſte, che finiſchino nell'angolo di dentro delle ſopradette Verghe,

le

le quali linee hauendo per guida il 40.grado delle ſopradette Verghe, e finendo nell'angolo interſecato dal ſecondo grado, haremo fatto nel foglio vn'angolo della medeſima grandezza, e proportione, che ſi ritroua quello, che oſſeruammo nella propia forma. Fatto queſto piglieremo cõ le ſeſte della noſtra ſcala proportionata le braccia 400. che appariſcano in iſtratto dal primo angolo al ſecondo della noſtra oſſeruatione, e le rapporteremo nella linea ſiniſtra, che fu la prima miſurata nella propria forma, e doue terminano dette 400. braccia ſarà il ſecondo angolo della noſtra pianta, il quale ſecondo angolo lo trouerremo con allargare le Verghe fino à quindici gradi, e minuti venti, ſi come appare in iſtratto nel ſecondo angolo della ſeconda oſſeruatione, la quale ſarà conforme alle 400. braccia, che noi oſſeruammo nella ſeconda oſſeruatione. Facciaſi adunque di trouare per l'appunto nelle Verghe quel grado, che fu oſſeruato, acciò ſia termine della ſopradetta linea proportionata alle 400. braccia, e dipoi ſi ſegni nel foglio la terza linea, che fu prodotta da due angoli della medeſima grandezza, e proportione, che ſi ritrouauano nella propria forma. Così ſeguiteremo di fare fino al ſettimo angolo, & in queſto modo haremo chiuſa la noſtra pianta con quella proportione, che ſi conuiene, & ſenza impedimento alcuno. Chiuſo adunque che haremo il dintorno della noſtra pianta, ci ſarà facile d'accomodare le mura diſtanti da gli angoli, ſi come ſi trouauano nella propria forma, ogni volta però, che le ſieno ben notate nel ſopradetto iſtratto. E queſto è quanto al ſecondo modo di leuare vna pianta, il quale eſſendo bene inteſo, non haremo dif-

ficultà à leuare qual si voglia altra pianta, con tutto che habbia le linee, e gli angoli diuersi dalle piante soprano-minate. I numeri della Quarta proportionale, che cominciano in vno, e finiscano in nouanta, dicemmo, che seruiranno per la quarta del cerchio, la quale è gioueuole à molte osseruationi, che si fanno di giorno, e di notte in questi moti celesti, e particularmente nel pigliare l'altezza del Sole sopra l'Orizonte, mediante la quale altezza venghiamo in cognitione in vn medesimo tempo dell'hora diurna di quel giorno. Et il simile possiamo fare di notte con l'osseruatione di qualche immagine celeste, che ci sia cognita. la onde essendo osseruata l'altezza sopra l'Orizonte con la detta quarta, si viene in cognitione doue si troui il Nadair, per mezzo del quale Nadair si conosce, quanto sia il Sole vicino alla linea della mezza notte. Ma perche queste osseruationi non si possono fare senza hauer molto familiari l'Efemeride, e le 48. immagini, & hauer buona cognitione di Astrologia, io mi riserbo à ragionarne in altra occasione, doue spero di ragionare delle Teoriche de Pianeti. In tanto occorrendo al giuditioso lettore valersi della quarta del cerchio nelle cose sopradette, ò in qual si voglia altra occorrenza, si potrà valere di questa, che è disegnata nello strumento, la quale habbiamo accomodata senza impedire l'altre operationi. I numeri, che cominciano à vno, e finiscano in cento nelle due linee paralelle delle Verghe astronomiche, noi gli habbiamo fatti per ritrouare il peso delle palle di ferro di qual si voglia bocca di Artiglieria in questo modo cioè. Si accomoderà la parte doue comincia il numero vno alla bocca del pezzo, che

si

ſi vuole oſſeruare, & in vn medeſimo tempo ſi vedrà in qual numero termina il diametro della detta bocca d'Artiglieria, il qual numero dimoſtra il peſo della palla di detta Artiglieria. la quale oſſeruatione è gioueuole alle fattioni; perche ſi poſſano ritrouare le filiere, e ricorre le palle d'vna maſſa di qual ſi voglia tiro d'Artiglieria ſenza naſcerne confuſione alcuna. In oltre per il mezzo di queſta miſura ſi poſſano nominare i tiri d'Artiglieria per il ſuo legittimo nome, perche ſapendo il peſo della palla, e miſurata la lunghezza del pezzo da detto diametro della palla, ſi conoſce infallibilmente, ſe quel pezzo è reale, ò pur tiro da campagna, doue ſi può diſtribuire alla ſua poſta, ſenza naſcerne confuſione alcuna; che per altra via ne potrebbe ſeguire diſordine come altre volte è auuenuto. la miſura del piede antico Romano, e l'altre coſe che v'interuengano ſono aſſai manifeſte per ſe ſteſſe. Però le laſcerò in arbitrio del benigno lettore per valerſene ſecondo che ſe gli porgerà l'occaſione. E con ſua buona gratia per hora farò fine al mio ragionare; E ſe mai per alcun tempo mi ſentirò di forze maggiori, non mancherò di adoperarmi con ogni induſtria, e ſenza ambitione alcuna per comune giouamento degli ſtudioſi, e gentili ſpiriti, a' quali prego dal Signore IDDIO ogni fauore, e contento.

IL FINE.

F. Dionysius Constacciarius Inquisitor Generalis Florentiæ, & Florentini Dominij facultatem imprimendi concedit. Die 11. *Decembris* 1581.

IN FIORENZA,

Nella Stamperia di Giorgio Marescotti.

MDLXXXII.